

536,522
25 MAY 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

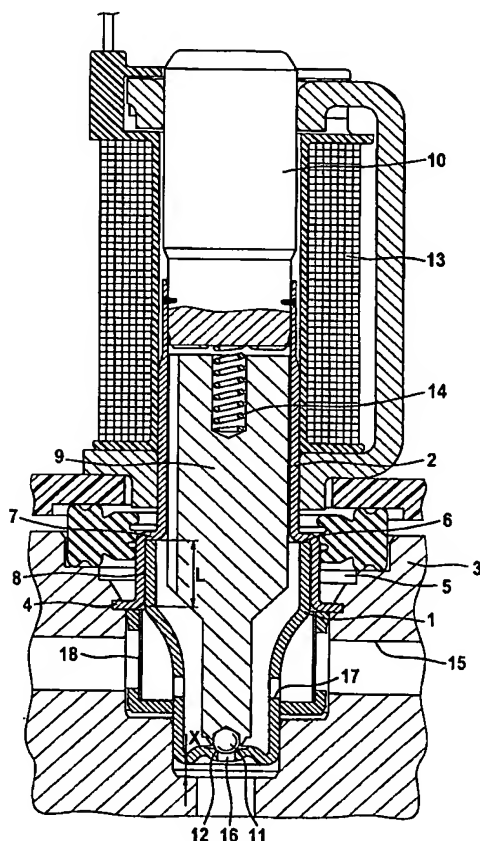
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/055420 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16K** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013935 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VOSS, Christoph
[DE/DE]; Schäfflestrasse 13, 60386 Frankfurt am Main
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Dezember 2003 (09.12.2003) (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(30) Angaben zur Priorität:
102 58 268.8 13. Dezember 2002 (13.12.2002) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
103 23 656.2 26. Mai 2003 (26.05.2003) DE BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
103 43 841.6 23. September 2003 (23.09.2003) DE NL, PT, SE, TR).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).
Veröffentlicht:
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC VALVE

(54) Bezeichnung: ELEKTROMAGNETVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to an electromagnetic valve comprising a valve receiving body (3) into which a section of a first tubular body (1), located opposite a second tubular body (2), is inserted in such a way that it is tight in relation to a pressurised medium. The section of the second tubular body (2), which is adjacent to the first tubular body (1), is fixed to the valve receiving body (3), and the section of the first tubular body (1), which is adjacent to the second tubular body (2), is inserted into the second tubular body (2). The first tubular body (1) lies against an abutment surface (6) of the second tubular body (2), creating a simple, tight tubular connection.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil mit einem Ventilaufnahmekörper (3), in den ein von einem zweiten Rohrkörper (2) abgewandte Abschnitt eines ersten Rohrkörpers (1) druckmitedicht eingesetzt ist, wobei der dem ersten Rohrkörper (1) zugewandte Abschnitt des zweiten Rohrkörpers (2) am Ventilaufnahmekörper (3) befestigt ist und der dem zweiten Rohrkörper (2) zugewandte Abschnitt des ersten Rohrkörpers (1) in den zweiten Rohrkörper (2) eingesetzt ist, und wobei sich der erste Rohrkörper (1) an einer Anschlagfläche (6) des zweiten Rohrkörpers (2) abstützt, wodurch eine einfache, dichte Rohrverbindung geschaffen ist.

WO 2004/055420 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Elektromagnetventil

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 199 28 750 A1 ist ein Elektromagnetventil der in der Grundstellung geschlossenen Bauart bekannt geworden, dessen beide Rohrkörper zur Bildung des Ventilgehäuses miteinander verschweißt oder zusammengefalzt sind. Der hierfür erforderliche Herstellaufwand ist relativ hoch.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Elektromagnetventil der angegebenen Art mit möglichst geringem Aufwand herzustellen, so dass auf eine Schweiß- oder Falzverbindung zwischen den beiden Rohrkörpern verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Elektromagnetventil der angegebenen Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele hervor.

Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Elektromagnetventil, das in einer Stufenbohrung eines Ventilaufnahmekörpers verstemmt ist,

- 2 -

- Figur 2 das Elektromagnetventil nach Figur 1 vor der Verstellung mittels eines Verstellwerkzeugs im Ventilaufnahmekörper,
- Figur 3 einen Längsschnitt durch ein als Zweistufenventil ausgeführtes Elektromagnetventil, dessen weiteres Ventilschließglied unmittelbar im ersten Rohrkörper geführt ist,
- Figur 4 einen Längsschnitt durch ein als Zweistufenventil ausgeführtes Elektromagnetventil, dessen weiteres Ventilschließglied in einem separat im Rohrkörper eingesetzten Federanschlag geführt ist.

Die Fig. 1 zeigt in erheblich vergrößerter Darstellung einen Längsschnitt durch ein in Grundstellung geschlossenes Elektromagnetventil, mit einem einen Magnetanker 9, ein Magnetkernteil 10, ein Ventilschließglied 11 und einen Ventilsitz 12 aufnehmenden Ventilgehäuse, das aus einem ersten und einem zweiten Rohrkörper 1, 2 gebildet ist, wobei die beiden Rohrkörper 1, 2 abschnittsweise mit ihren einander zugewandten offenen Enden koaxial ineinander gefügt sind. Das Elektromagnetventil ist in einem blockförmigen Ventilaufnahmekörper 3 befestigt, in den der vom zweiten Rohrkörper 2 abgewandte Rohrabschnitt des ersten Rohrkörpers 1 druckmitteldicht eingesetzt ist. Der vom ersten Rohrkörper 1 abgewandte Rohrabschnitt des zweiten Rohrkörpers 2 trägt eine Magnetspule 13 außerhalb des Ventilaufnahmekörpers 3. Die Magnetspule 13 erstreckt sich entlang dem stopfenförmigen Magnetkernteil 10, welches das aus dem Ventilaufnahmekörper 3 hervorstehende Ende des zweiten Rohrkörpers 2 verschließt. Zwischen dem Magnetkernteil 10 und dem am Boden des ersten topfförmigen Rohrkörpers 1 ausgebildeten Ventilsitz 12 befindet sich der das Ventilschließglied 11 tragende Magnetanker 9, der entlang der Innenwand des zweiten Rohrkörpers 2

- 3 -

geführt ist. Durch die Wirkung einer zwischen dem Magnetkernteil 10 und dem Magnetanker 9 eingespannten Druckfeder 14 verschließt das als Kugel in das Ende des Magnetankers 9 eingepresste Ventilschließglied 11 in der abbildungsgemäßen Grundstellung die Druckmittelöffnung im Ventilsitz 12. Der Ventilsitz 12 ist vorzugsweise durch ein Prägeverfahren präzise und dennoch kostengünstig im Topfboden des tiefgezogenen zweiten Rohrkörpers 2 eingeformt. Die Mantelfläche des zweiten Rohrkörpers 2 weist auf der Höhe eines den Ventilaufnahmekörpers 3 durchdringenden Querkannels 15 eine weitere Öffnung 17 auf, die gleichfalls wie die Öffnung 16 im Ventilsitz 12 durch ein Prägeverfahren hergestellt ist. Ein in der Stufenbohrung 5 an einem Bund 4 des zweiten Rohrkörpers 2 und unterhalb der Öffnung 17 am ersten Rohrkörper 1 sich abstützender Ringfilter 18 verhindert aus der Richtung des Querkannels 15 das Eindringen von Schmutz in den Magnetankerraum. Ein unterhalb des Ventilsitzes 12 in die Stufenbohrung 5 einmündender Kanal weist bei Wunsch oder Bedarf gleichfalls einen Filter auf.

Die Erfindung sieht vor, dass der dem ersten Rohrkörper 1 zugewandte Abschnitt des zweiten Rohrkörpers 2 unmittelbar am Ventilaufnahmekörper 3 befestigt ist und dass der dem zweiten Rohrkörper 2 zugewandte Abschnitt des ersten Rohrkörpers 1 in den zweiten Rohrkörper 2 eingesetzt ist und sich an einer Anschlagfläche 6 des zweiten Rohrkörpers 2 abstützt. Hierdurch ist eine besonders einfache, dichte und sichere Verbindung des ersten Rohrkörpers 1 mit dem zweiten Rohrkörper 2 innerhalb des Ventilaufnahmekörpers 3 möglich, indem die beiden Rohrkörper 1,2 mit den darin funktionsfähig vormontierten Ventileinzelteilen einfach mittels eines Verstemmwerkzeug 19 in die Stufenbohrung 5 eingepresst werden, ohne dass eine Schweiß- oder Falzverbindung erforderlich ist.

Eine verblüffend einfache Fixierung des Rohrkörpers 2 ergibt sich, wenn das dem Ventilaufnahmekörper 3 zugewandte Ende des zweiten Rohrkörpers 2 einen radial nach außen gerichteten Bund 4, beispielsweise in Form eines Bördels, aufweist, der in einer Stufenbohrung 5 des Ventilaufnahmekörpers befestigt ist. Eine absolut dichte, unlösbare Befestigung des Bunds 4 in der Stufenbohrung 5 erfolgt durch die plastische Verformung von Material des Ventilaufnahmekörpers 3 mittels des Verstemmwerkzeugs 19, das den Bund 4 wenigstens entlang seinem Rand umschließt.

Zur Herstellung der Anschlagfläche 6 ist der zweite Rohrkörper 2 mit einer Gehäusestufe 7 versehen, deren Innendurchmesser am Ende des Fügeabschnitts 8 beider Rohrkörper 1, 2 kleiner gewählt ist als der Außendurchmesser des ersten Rohrkörpers 1 im Bereich des Fügeabschnitts 8. Auch die Gehäusestufe 7 ist durch eine plastische Verformung des zweiten Rohrkörpers 2 im Endbereich des Fügeabschnitts 8 kostengünstig hergestellt und vorzugsweise als eine wechselseitige Doppelkröpfung ausgeführt.

Der erste und zweite Rohrkörper 1, 2 bestehen aus dünnwandigen, im Tiefziehverfahren hergestellte Hülzen, die mittels einer Presspassung im Fügeabschnitt 8 miteinander verbunden sind.

Der erste, topfförmige Rohrkörper 1 stützt sich mit seinem vom Fügeabschnitt 8 im zweiten Rohrkörper 2 abgewandten Ende in der Stufenbohrung 5 des Ventilaufnahmekörpers 3 druckmitteldicht ab, wobei der Axialabstand X zwischen dem Topfboden des ersten Rohrkörpers 1 und dem Boden der Stufenbohrung 5 kleiner ist als die Länge L der Überdeckung beider Rohrkörper 1, 2 im Bereich des Fügeabschnitts 8, so dass selbst bei einer Lockerung der Pressverbindung zwischen dem ersten und zweiten Rohrkörper 1, 2 eine hinreichende Überdeckung der

beiden Rohrkörper 1, 2 im Fügeabschnitt 8 zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit verbleibt.

Die Figur 2 zeigt abweichend von der Darstellung nach Figur 1 das Elektromagnetventil während der Montage im Ventilaufnahmekörper 3, wozu das hohlzylindrische Verstemmwerkzeug 19 über den zweiten Rohrkörper 2 gestülpt ist und sich am Innenumfang mit einer Innenschulter 20 an der Gehäusestufe 7 und mit seiner Außenschulter 21 am Bund 4 abstützt. Der Außenumfang des Verstemmwerkzeugs 19 ist mit zwei Gehäusestufen 22, 23 versehen, an die sich eine Kegelabschnitt 24 in Richtung der planen Außenschulter 21 anschließt. Hierdurch ergibt sich ein in Richtung der Stufenbohrung 5 im Außendurchmesser abnehmendes Verstemmwerkzeug 19, das mittels der zweiten Gehäusestufe 23 das Material der Bohrungsstufe des Ventilaufnahmekörpers 3 in Richtung des Kegelabschnitts 24 verdrängt, bis schließlich auch die erste Gehäusestufe 22 am nicht verformten Gehäuseabschnitt der Stufenbohrung 5 anliegt. Im Augenblick des Anlegens der ersten Gehäusestufe 22 an dem nicht verformbaren Gehäuseabschnitt der Stufenbohrung 5 ist die in Figur 1 dargestellte kegelförmige Verstemmstelle am Bund 4 hergestellt, die eine dichte und feste Verbindung des Elektromagnetventils mit dem Ventilaufnahmekörper 3 gewährleistet.

Die Figuren 3 und 4 zeigen jeweils in erheblich vergrößerter Darstellung einen Längsschnitt durch ein in Grundstellung geschlossenes Elektromagnetventil, dessen ein Magnetanker 9, ein Magnetkernteil 10, zwei Ventilschließglieder 11, 25 und zwei Ventilsitze 12, 26 aufweisendes Ventilgehäuse aus einem ersten und einen zweiten Rohrkörper 1, 2 gebildet ist, wobei die beiden Rohrkörper 1, 2 abschnittsweise mit ihren einander zugewandten offenen Enden coaxial ineinander gepresst sind. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass alle anderen zitierten Einzelteile gleichfalls in einer festgelegten Rei-

henfolge innerhalb des Ventilgehäuses koaxial angeordnet sind.

Das in Fig. 3, 4 dargestellte Elektromagnetventil ist in einem blockförmigen Ventilaufnahmekörper 3 befestigt, in dem der vom zweiten Rohrkörper 2 abgewandte Rohrabschnitt des ersten Rohrkörpers 1 druckmitteldicht eingesetzt ist. Der vom ersten Rohrkörper 1 abgewandte Rohrabschnitt des zweiten Rohrkörpers 2 trägt eine Magnetspule 13 außerhalb des Ventilaufnahmekörpers 3. Die Magnetspule 13 erstreckt sich entlang dem stopfenförmigen Magnetkernteil 10, welches das aus dem Ventilaufnahmekörper 3 hervorstehende Ende des zweiten Rohrkörpers 2 verschließt. Zwischen dem Magnetkernteil 10 und dem ersten topfförmigen Rohrkörper 1 befindet sich der das Ventilschließglied 11 tragende Magnetanker 9, der entlang der Innenwand des zweiten Rohrkörpers 2 geführt ist. Durch die Wirkung einer zwischen dem Magnetkernteil 10 und dem Magnetanker 9 eingespannten Druckfeder 14 verschließt das mit einem Stößel versehene, in das offene Ende des Magnetankers 9 eingepresste kugelförmige Ventilschließglied 11 in der abbildungsgemäßen Grundstellung die blendenförmige Öffnung 27 des weiteren Ventilschließgliedes 25, in dessen Topfboden der sogenannte weitere, die Öffnung 27 begrenzende Ventilsitz 26 angeordnet ist. Der Ventilsitz 26 ist vorzugsweise durch ein Prägeverfahren kostengünstig und präzise im Topfboden des Ventilschließgliedes 25 eingeformt.

Das sogenannte weitere Ventilschließglied 25 besteht aus einem im ersten Rohrkörper 1 axial beweglichen, aus Dünnsblech tiefgezogenen und bei Bedarf auch wärmebehandelten Hülsentopf, dessen Topfboden die eigentliche Funktion des Ventilschließgliedes 25 (gewissermaßen in der Funktion eines Ventilkolbens) übernimmt, welches unter der Kraftwirkung der Druckfeder 14 in der Grundstellung dichtend gegen den im ersten Rohrkörper 1 fixierten Ventilsitz 12 gepresst ist.

Aus den Ausführungsbeispielen nach Fig. 3, 4 geht hervor, dass zur präzisen Aufnahme und Führung des mit dem Ventilschließglied 11 korrespondierenden weiteren Ventilschließgliedes 25 der Innendurchmesser des ersten Rohrkörpers (1) zumindest abschnittsweise an den Außendurchmesser des weiteren Ventilschließgliedes 25 angepasst ist. Hierbei ist eine ausreichend bemessene Spielpassung zwischen dem ersten Rohrkörper 1 und der Außenwand des topfförmigen Ventilschließgliedes 25 vorzusehen, damit sich das weitere Ventilschließglied 25 klemmfrei bewegen und am Ventilsitz 12 zentrieren kann.

In der Figur 3 ist der Ventilsitz 12 als separat handhabbare, massive Ventilplatte ausgeführt, die alternativ in Figur 2 durch ein Prägeverfahren kostengünstig und präzise unmittelbar im Boden des tiefgezogenen ersten Rohrkörpers 1 eingestempelt ist.

In den Figuren 3, 4 weist die Mantelfläche des ersten Rohrkörpers 1 auf der Höhe eines in den Ventilaufnahmekörper 3 seitlich einmündenden Querkannels 15 mehrere Öffnungen 17 auf, die gleichfalls wie die im Topfboden des Ventilschließgliedes 25 angeordnete blendenförmige Öffnung 27 durch ein Prägeverfahren hergestellt ist. Ein sich in der Stufenbohrung 5 an einem Bund 4 des zweiten Rohrkörpers 2 und unterhalb der Öffnung 17 am ersten Rohrkörper 1 abstützender Ringfilter 18 verhindert aus der Richtung des Querkannels 15 das Eindringen von Schmutz in das Ventilgehäuse. Selbstverständlich kann auch ein unterhalb des Ventilsitzes 12 in die Stufenbohrung 5 einmündender Kanal bei Wunsch oder Bedarf gleichfalls mit einem Filter versehen sein.

In den Figuren 3, 4 ist der dem ersten Rohrkörper 1 zugewandte Abschnitt des zweiten Rohrkörpers 2 unmittelbar am

Ventilaufnahmekörper 3 befestigt, wobei der dem zweiten Rohrkörper 2 zugewandte Abschnitt des ersten Rohrkörpers 1 in den zweiten Rohrkörper 2 als Pressverbindung eingesetzt ist und sich an einer Anschlagfläche 6 des zweiten Rohrkörpers 2 abstützt. Hierdurch ist eine besonders einfache, dichte und sichere Verbindung des ersten Rohrkörpers 1 mit dem zweiten Rohrkörper 2 innerhalb des Ventilaufnahmekörpers 3 möglich, indem die beiden Rohrkörper 1,2 mit den darin funktionsfähig vormontierten Ventileinzelteilen einfach mittels eines Verstemmwerkzeug in die Stufenbohrung 5 eingepresst werden, ohne dass eine Schweiß- oder Falzverbindung erforderlich ist.

Ferner ist in beiden Abbildungen zur Abstützung einer weiteren Druckfeder 29 am ersten Rohrkörper 1 ein Federanschlag 28 vorgesehen. Die weitere Druckfeder 29 ist abbildungsgemäß zwischen dem Federanschlag 28 und dem weiteren Ventilschließglied 25 eingespannt, so dass auf einfache Weise die weitere Druckfeder 29 der Druckfeder 14 entgegenwirkt, die zwischen dem Magnetanker 9 und dem Magnetkernteil 10 angeordnet ist.

Um das eine Ende der weiteren Druckfeder 29 am Ventilschließglied 25 möglichst einfach abstützen zu können, ist das vom Topfboden abgewandte Hülsenende des Ventilschließgliedes 25 in Richtung des ersten Rohrkörpers 1 radial nach außen zu einem Kragen 30 abgekröpft.

In der Ausführungsform nach Figur 3 ist der Federanschlag 28 unmittelbar durch einen im Tiefziehverfahren stufenförmig eingeschnürten Absatz des ersten Rohrkörpers 1 besonders kostengünstig hergestellt.

Hingegen ist in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 der Federanschlag 28 bevorzugt als eine separat in den ersten

Rohrkörper 1 eingesetzte, dünnwandig tiefgezogene Führungshülse ausgeführt, die an ihrem unteren Hülсенende, durch das sich das weitere Ventilschließglied 25 in Richtung des Ventilsitzes 12 erstreckt, einen in Richtung der Hülсенlängsachse abgekröpften Rand aufweist, auf dem das eine Ende der Druckfeder 29 anliegt. Der hülsenförmige Federanschlag weist im Überlappungsbereich beider Rohrkörper 1, 2 einen Führungsabschnitt auf, der spielfrei an der Innenwand des ersten Rohrkörpers 1 anliegt, um den Federanschlag 28 gut im Ventilgehäuse zu zentrieren.

Anstelle der Führungshülse wäre alternativ auch die Ausführung des Federanschlages 28 als ein Einlegeteil in Form einer flachen Scheibe denkbar.

Zusammenfassend ist nunmehr festzustellen, dass durch die geschickte Auslegung des Elektromagnetventils im Bereich des ersten Rohrkörpers 1 optimale bauliche Voraussetzungen geschaffen sind, um das Elektromagnetventil mit möglichst wenigen, einfach herzustellenden Bauteilen besonders platzsparend auch als Zweistufenventil darzustellen.

Das Elektromagnetventil weist nämlich eine aus dem Ventilschließglied 11 und dem weiteren Ventilsitz 26 gebildete Vordrosselstufe sowie eine Hauptstufe auf. Die Vordrosselstufe ist bei elektromagnetischer Erregung des Magnetankers 9 durch das Abheben des Ventilschließgliedes 11 vom (weiteren) Ventilsitz 26 wirksam, wodurch die blendenförmige Öffnung 27 vom Ventilschließglied 11 freigegeben wird. Die drosselfreie Hauptstufe ist nur wirksam, wenn die Vordrosselstufe geöffnet ist und in der Kräftebilanz die von der Druckfeder 29 ausgeübte Ventilöffnungskraft die am Ventilschließglied 25 wirksamen Hydraulikkräfte übersteigt, so dass das im wesentlichen durch den Topfboden gebildete Ventilschließglied 25 unter der Wirkung der Druckfeder 29 vom

- 10 -

Ventilsitz 11 abhebt, wodurch der große Strömungsquerschnitt der Öffnung 16 freigegeben wird.

Bezugszeichenliste

1	Rohrkörper
2	Rohrkörper
3	Ventilaufnahmekörper
4	Bund
5	Stufenbohrung
6	Anschlagfläche
7	Gehäusestufe
8	Fügeabschnitt
9	Magnetanker
10	Magnetkernteil
11	Ventilschließglied
12	Ventilsitz
13	Magnetspule
14	Druckfeder
15	Querkanal
16	Öffnung
17	Öffnung
18	Ringfilter
19	Verstemmwerkzeug
20	Innenschulter
21	Außenschulter
22	Gehäusestufe
23	Gehäusestufe
24	Kegelabschnitt
25	Ventilschließglied
1	26 Ventilsitz
27	Öffnung
28	Federanschlag
29	Druckfeder
30	Kragen

Patentansprüche

1. Elektromagnetventil mit einem einen Magnetanker, ein Magnetkernteil, ein Ventilschließglied und einen Ventilsitz aufnehmenden Ventilgehäuse, das aus einem ersten und einen zweiten Rohrkörper gebildet ist, die abschnittsweise mit ihren Enden ineinander gefügt sind und einen Fügeabschnitt aufweisen, mit einem Ventilaufnahmekörper, in den der vom zweiten Rohrkörper abgewandte Abschnitt des ersten Rohrkörpers druckmitteldicht eingesetzt ist, wobei der vom ersten Rohrkörper abgewandte Abschnitt des zweiten Rohrkörpers eine Magnetspule außerhalb des Ventilaufnahmekörpers trägt, dadurch **gekennzeichnet**, dass der dem ersten Rohrkörper (1) zugewandte Abschnitt des zweiten Rohrkörpers (2) am Ventilaufnahmekörper (3) befestigt ist und dass der dem zweiten Rohrkörper (2) zugewandte Abschnitt des ersten Rohrkörpers (1) in den zweiten Rohrkörper (2) eingesetzt ist und auf eine Anschlagfläche (6) des zweiten Rohrkörpers (2) gerichtet ist.
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das dem Ventilaufnahmekörper (3) zugewandte Ende des zweiten Rohrkörpers (2) einen radial nach außen gerichteten Bund (4) aufweist, der in einer Stufenbohrung (5) des Ventilaufnahmekörpers befestigt ist.
3. Elektromagnetventil nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Befestigung des Bunds (4) in der Stufenbohrung (5) durch die plastische Verformung von Material des Ventilaufnahmekörpers (3) erfolgt, das den Bund (4) umschließt.

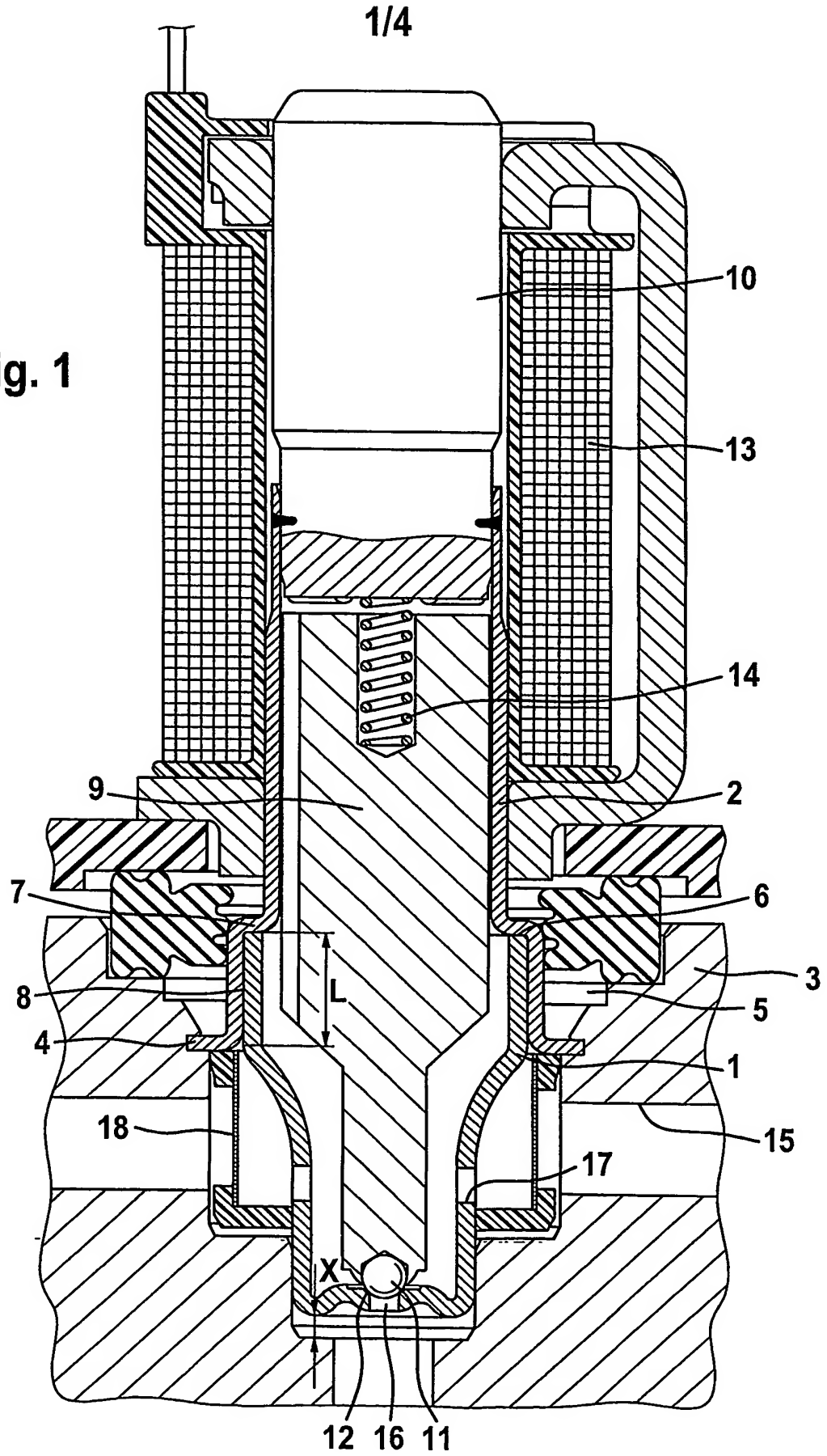
4. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Herstellung der Anschlagfläche (6) der zweite Rohrkörper (2) mit einer Gehäusestufe (7) versehen ist, deren Innendurchmesser am Ende des Fügeabschnitts (8) beider Rohrkörper (1, 2) kleiner gewählt ist als der Außendurchmesser des ersten Rohrkörpers (1) im Bereich des Fügeabschnitts (8).
5. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Gehäusestufe (7) durch plastische Verformung des zweiten Rohrkörpers (2) in einem Endbereich des Fügeabschnitts (8) hergestellt ist, der entfernt vom offenen Ende des zweiten Rohrkörpers (2) gelegen ist.
6. Elektromagnetventil nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Gehäusestufe (7) durch eine Doppelkröpfung im Endbereich des Fügeabschnitts (8) hergestellt ist.
7. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass der erste und zweite Rohrkörper (1, 2) durch im Tiefziehverfahren dünnwandig hergestellte Hüllen bestehen, die mittels einer Presspassung im Fügeabschnitt (8) miteinander verbunden sind.
8. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich der erste Rohrkörper (1) mit seinem vom Fügeabschnitt (8) abgewandten Ende in einer Stufenbohrung (5) des Ventilaufnahmekörpers (3) druckmitteldicht abstützt, wobei der Axialabstand (X) zwischen dem ersten Rohrkörper (1) und einem Boden der Stufenbohrung (5) kleiner ist als die Länge (L) der Überdeckung beider Rohrkörper (1, 2) im Bereich des Fügeabschnitts (8).

9. Elektromagnetventil nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Gehäusestufe (7) und/oder der Bund (4) zur Montage und Verstemmung des zweiten Rohrkörpers (2) im Ventilaufnahmekörper (3) ein hohlzylindrisches Verstemmwerkzeug (19) aufnehmen, das sich mit seiner Innenschulter (20) auf der Gehäusestufe (7) und/oder mit seiner Außenschulter (21) am Bund (4) abstützt.
10. Elektromagnetventil nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Außenumfang des Verstemmwerkzeugs (19) mit zwei Gehäusestufen (22, 23) versehen ist, an die sich ein Kegelabschnitt (24) in Richtung der planen Außenschulter (21) anschließt, und dass mittels der zweiten Gehäusestufe (23) das Material der Bohrungsstufe des Ventilaufnahmekörpers (3) in Richtung des Kegelabschnitts (24) verdrängt ist.
11. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Aufnahme eines mit dem Ventilschließglied (11) korrespondierenden weiteren Ventilschließgliedes (25) der Innendurchmesser des ersten Rohrkörpers (1) zumindest abschnittsweise an den Außendurchmesser des weiteren Ventilschließgliedes (25) angepasst ist.
12. Elektromagnetventil nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass das weitere Ventilschließglied (25) aus einem im ersten Rohrkörper (1) geführten Hülsentopf gebildet ist, dessen Topfboden unter der Wirkung einer Druckfeder (14) in der Grundstellung dichtend gegen den Ventilsitz (12) gepresst ist.
13. Elektromagnetventil nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass im Topfboden ein von einem weiteren Ven-

tilsitz (26) begrenzte Öffnung (27) angeordnet ist, die in der Ventilgrundstellung vom Ventilschließglied (11) verschlossen ist.

14. Elektromagnetventil nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass der erste Rohrkörper (1) einen Federanschlag (28) zur Abstützung einer weiteren Druckfeder (29) aufweist, welche zwischen dem Federanschlag (28) und dem weiteren Ventilschließglied (25) eingespannt ist, und dass die weitere Druckfeder (29) der zwischen dem Magnetanker (9) und dem Magnetkernteil (10) angeordneten Druckfeder (14) entgegenwirkt.
15. Elektromagnetventil nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass das weitere Ventilschließglied (25) an seinem vom Topfboden abgewandten Hülсенende radial nach außen zu einem Kragen (30) abgekröpft ist, an dem sich das eine Ende der weiteren Druckfeder (29) abstützt.
16. Elektromagnetventil nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Federanschlag (28) unmittelbar durch einen stufenförmig eingeschnürten Absatz des ersten Rohrkörpers (1) gebildet ist.
17. Elektromagnetventil nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Federanschlag (28) entweder durch eine separat in den ersten Rohrkörper (1) eingesetzte Führungshülse oder durch eine flache Scheibe gebildet ist, durch die sich das weitere Ventilschließglied (25) in Richtung des Ventilsitzes (12) erstreckt.

Fig. 1



2/4

Fig. 2

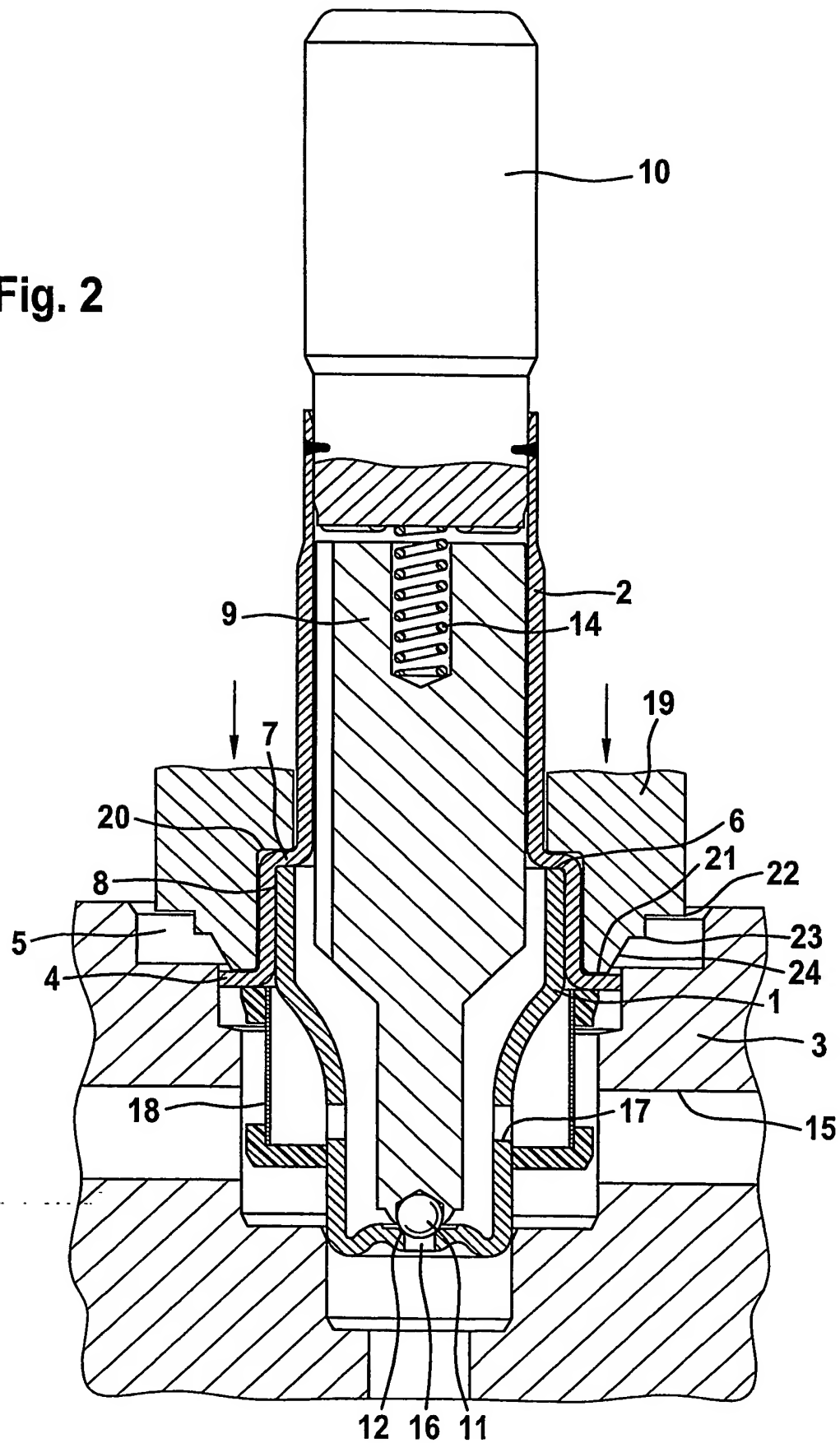


Fig. 3

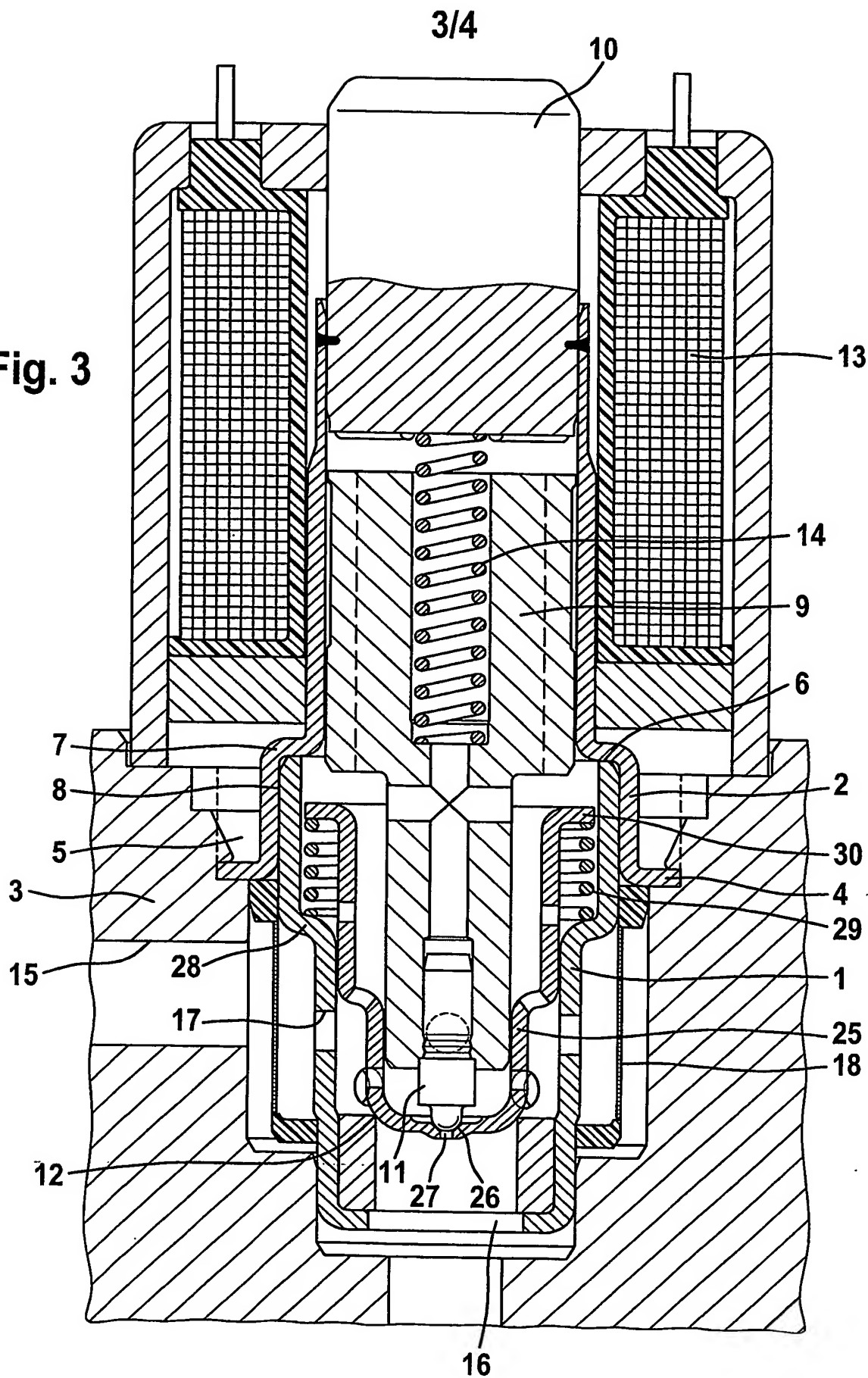


Fig. 4

